

3. Laid opened document of JP06-051716

and the English translation, which is translated by machine translation in the website of the Japanese Patent Office.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51716

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/32		8729-5G		
G 0 6 F 3/147	Y	7165-5B		
H 0 1 L 33/00	J	7514-4M		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-206334

(22)出願日 平成4年(1992)8月3日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 南部 尚良

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

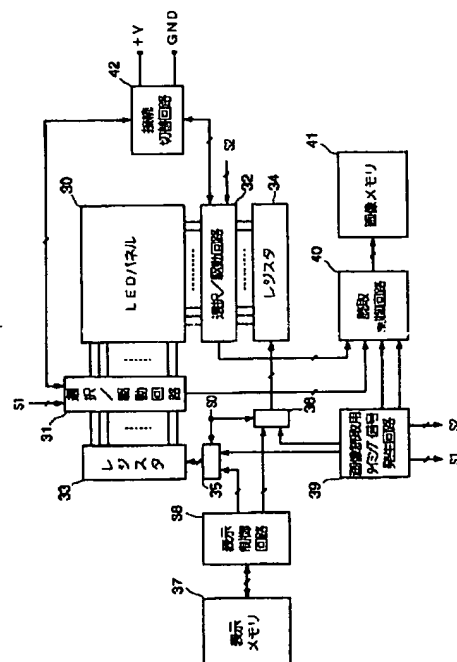
(74)代理人 弁理士 小森 久夫

(54)【発明の名称】 平面型表示装置

(57)【要約】

【構成】絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネル30を構成し、各LED素子を順バイアス状態で駆動することにより表示装置として用い、逆バイアス状態として受光素子として作用させてイメージスキャナとして用い、無バイアス状態で外部光の受光による光起電力を電源として利用する。

【効果】本来の表示装置としての使用方法だけでなく、原稿の画像などを読み取るイメージスキャナとして、また太陽光などの外部光を受光して、内蔵する二次電池を充電する太陽電池としても使用することができ、機器の携帯性が大幅に高まる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、

表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、

前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像からの反射光により変化する各薄膜型LED素子の光電流を検出して、前記原稿の画像を読み取る画像読取制御手段とを備えたことを特徴とする平面型表示装置。

【請求項2】絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、

表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、

前記各薄膜型LED素子無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源として取り出す光起電力発生制御手段とを備えたことを特徴とする平面型表示装置。

【請求項3】絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、

表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、

前記各薄膜型LED素子無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源として取り出す光起電力発生制御手段と、

前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像からの反射光により変化する各薄膜型LED素子の光電流を検出して、前記原稿の画像を読み取る画像読取制御手段とを備えたことを特徴とする平面型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、パーソナルコンピュータを始めとするOA関連機器などの表示部に使用される平面型表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータなどのOA関連機器の表示部に用いられる平面型表示装置としては、従来より液晶表示パネルが用いられ、機器の小型軽量化が進められている。たとえば、いわゆるノートブックタイプのパーソナルコンピュータやワードプロセッサなどでは、図11に示すように、機器本体11に対し、開閉自在の表示部10が設けられていて、通常は表示部10を開けた状態で使用し、閉じることによって、機器本体上面のキーボードおよび表示部10の表示パネルを保護するとともに携帯性を高めている。このような小型のパーソナルコンピュータまたはワードプロセッサには、フロッピーディスクドライブ装置やモデムなども内蔵され、小型でありながら高度な情報処理機能が備えられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、現在の平面型表示装置の主流である、単純マトリクス型の液晶表示パネルでは、視野角が狭いため、真正面または真正面から少し手前に傾斜した方向からでなければ見ずらく、また動作温度範囲が狭いため、屋外での使用には難があった。さらに、図11に示したようなパーソナルコンピュータなどに対し、イメージデータを入力するために、イメージスキャナが接続可能となっているが、本体の大きさに比較してイメージスキャナはそれほど小型ではなく、パーソナルコンピュータ本体自体の携帯性を損なう、という問題があった。

【0004】さらに、パーソナルコンピュータ本体に内蔵されている二次電池では、満充電状態から通常は1時間程度しか駆動できず、その後は商用電源からの充電が必要であった。一般に、動作可能時間を定める二次電池の容量と本体のサイズおよび重量とはトレードオフの関係があり、携帯性を維持し且つ二次電池駆動時間を延長するには限界があった。

【0005】この発明の目的は、広い視野角および動作温度範囲を持つ表示用パネルとして使用することができ、しかも原稿の文字や図形等の画像情報を読み取ることのできるイメージスキャナとしても用いることのできる平面型表示装置を提供することにある。

【0006】この発明の他の目的は、広い視野角および動作温度範囲を持つ表示用パネルとして使用することができ、且つ光起電力装置すなわち太陽電池としても利用することのできる平面型表示装置を提供することにある。

【0007】この発明の他の目的は、広い視野角および動作温度範囲を持つ表示用パネルとして、イメージスキャナとして、更に太陽電池として利用することのできる平面型表示装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る平面型表示装置は、絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像からの反射光により変化する各薄膜型LED素子の光電流を検出して、前記原稿の画像を読み取る画像読取制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】この発明の請求項2に係る平面型表示装置は、絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、前記各薄膜型LED素子無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源

として取り出す光起電力発生制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】この発明の請求項3に係る平面型表示装置は、絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を配列してなるLEDパネルと、表示データに応じて前記各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する表示制御手段と、前記各薄膜型LED素子を無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源として取り出す光起電力発生制御手段と、前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像からの反射光により変化する各薄膜型LED素子の光電流を検出して、前記原稿の画像を読み取る画像読取制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】

【作用】請求項1に係る平面型表示装置では、パネル自体は絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を形成してなり、表示制御手段は表示データに応じて各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する。また、画像読取制御手段は前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像からの反射光により変化する各薄膜型LED素子の光電流を検出して、原稿の画像を読み取る。たとえば、原稿をこの平面型表示装置に密着させて配置し、各薄膜型LED素子が原稿の透過光を受光する場合、全ての薄膜型LED素子を逆バイアス状態とする。薄膜型LED素子はpn接合構造を有するため、このpn接合に逆バイアスを印加して閉回路を形成すれば、接合部に空乏層が生じ、光照射により発生した電子および正孔は各々n層およびp層へ加速され、光電流を外部回路に取り出すことができる。このように各薄膜型LED素子の通電量を検出することによって、平面型表示装置に投影された像をイメージデータとして読み取ることができる。また、隣接する薄膜型LED素子が順バイアス状態と逆バイアス状態の関係となるように、配列された複数の薄膜型LED素子を駆動すれば、順バイアス状態の薄膜型LED素子が発光して原稿表面を照射し、その反射光を逆バイアス状態の薄膜型LED素子が受光する。したがってこの場合、逆バイアス状態の薄膜型LED素子の光電流から原稿の反射像を読み取ることができる。

【0012】請求項2に係る平面型表示装置では、パネル自体は絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を形成してなり、表示制御手段は表示データに応じて各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動する。また、光起電力発生制御手段は前記各薄膜型LED素子を無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源として取り出す。LED素子はpn接合構造を備えているため、無バイアス状態で光を受光すれば、光エネルギーにより電子-正孔対が生じ、負荷を接

続することによって、電力を取り出すことができる。この光起電力を機器本体に内蔵している二次電池を充電するために利用すれば、通常は内蔵の二次電池を電源として使用し、不使用時には、この平面型表示装置が外部光を受光するようにしておくことによって、商用電源のない場所でも二次電池を充電できるようになる。

【0013】請求項3に係る平面型表示装置では、パネル自体は絶縁性基板上に複数の薄膜型LED素子を形成してなり、表示制御手段はLEDパネルの各薄膜型LED素子を順バイアス状態で駆動することにより表示を行い、光起電力発生制御手段は前記各薄膜型LED素子を無バイアス状態として、各薄膜型LED素子の外部光の受光による起電力を電源として取り出す。また、画像読取制御手段は、前記薄膜型LED素子の一部または全部を逆バイアス状態として、各薄膜型LED素子に近接配置された原稿の画像を読み取る。このようにして外部にイメージスキャナを接続することなく、本体装置のみで原稿を読み取ることができ、しかも本体に大容量の二次電池を備えることなく、商用電源の無い場所でも、実質的に長時間使用できるようになる。

【0014】

【実施例】この発明の実施例である平面型表示装置を備えたノートブック型パーソナルコンピュータの構造を図1および図2に示す。

【0015】図1は外観斜視図であり、10は表示部、11は本体である。この状態は本体11から表示部10を開けた状態であり、キーボード使用時や表示部10に対し外部光を照射する場合の使用状態である。

【0016】図2は表示部を閉じた状態での右側面図であり、この例では、本体11と表示部10との間に原稿4を挟持させている。後述するように表示部10に設けている平面型表示装置を用いて、原稿4のイメージを読み取る。

【0017】次に、表示部10に設けた平面型表示装置の構成を図3および図4に示す。図3は平面型表示装置の概略外観斜視図、図4は概略側面図である。図3において1は絶縁性基板であり、その基板上に2で示す複数の薄膜型LED素子を配列している。これらの薄膜型LED素子は、図4に示すように赤色LED素子2R、緑色LED素子2G、青色LED素子2Bを交互にマトリクス状に配置してなる。ここで、赤色LED素子としては、GaAsPやGaAlAs系、緑色LED素子としてはGaP系、青色LED素子としてはGaNやSiC系の材料を使用することができる。しかし、RGB用薄膜型LEDの材料はこれらに限定されず、RGB発光の得られるものであれば使用可能である。これらの薄膜型LED素子は、液相や気相のエピタキシャル成長法やMOCVD、MBE法などによって作製する。

【0018】このように、絶縁性基板上に赤色、緑色、青色の各LED素子を配列してなるLEDパネルを図1

に示したノートブック型パーソナルコンピュータの表示部に用いることによって、視野角および使用温度範囲が極めて広くなり、またパネル自体が自発光するため、バックライトまたはサイドライトが不要となり、その分薄型化できるようになる。

【0019】次に、図3および図4に示した平面型表示装置を本来の表示装置として用いる場合の回路例を図5に示す。図5において2R、2G、2Bはそれぞれ図4に示したように赤色LED、緑色LED、青色LEDであり、各LEDのカソード側にスイッチング用のトランジスタQを直列接続している。VRfは赤色LED2Rに対し順バイアス電圧を印加するための電源回路、VGfは緑色LED2Gに対し順バイアス電圧を印加するための電源回路、VBfは青色LED2Bに対し順バイアス電圧を印加するための電源回路である。平面型表示装置を表示装置として用いる場合には、各赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>のアノードにVRfのプラス側を接続し、各赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>のカソードにトランジスタQを介してそれぞれVRfのマイナス側を接続する。したがって、各トランジスタQのゲートに対する制御信号SR<sub>1</sub>、SR<sub>2</sub>・・・SR<sub>n</sub>の信号によって、対応する赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>を選択駆動することができる。同様に各緑色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>のアノードにVGfのプラス側を接続し、各緑色LED2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・2G<sub>n</sub>のカソードにトランジスタQを介してそれぞれVGfのマイナス側を接続する。したがって、各トランジスタQのゲートに対する制御信号SG<sub>1</sub>、SG<sub>2</sub>・・・SG<sub>n</sub>の信号によって、対応する緑色LED2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・2G<sub>n</sub>を選択駆動することができる。青色LEDについても同様であり、各青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>のアノードにVBfのプラス側を接続し、各青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>のカソードにトランジスタQを介してそれぞれVBfのマイナス側を接続する。したがって、各トランジスタQのゲートに対する制御信号SB<sub>1</sub>、SB<sub>2</sub>・・・SB<sub>n</sub>の信号によって、対応する青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>を選択駆動することができる。

【0020】次に、平面型表示装置をイメージスキャナとして用いる場合の平面型表示装置と原稿との関係を図6に示す。図6は部分概略断面図であり、1はLEDパネルの絶縁性基板、2R、2G、2Bは既に説明したようにそれぞれ赤色LED、緑色LED、青色LEDの各素子、3はこのLEDパネルの表面を保護する保護板である。また、4は読み取るべき原稿である。この原稿4の下部にはさらに図2に示したように本体11が存在する。この例では、各赤色LED2R、2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・がそれぞれ発光し、これらに隣接する緑色LED2G、2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・および青色LED2B、2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・が原稿からの反射光を受光する。この状態で原稿4に記載されて

いる画像の赤色成分を緑色LEDおよび青色LEDにより検出する。

【0021】この場合の回路例を図7に示す。図7においてVRfは図5に示した場合と同様に、赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>に対しそれぞれ順バイアス電圧を印加するための電源回路である。VGbは緑色LED2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・2G<sub>n</sub>に対し逆バイアス電圧を印加するための電源回路、VBbは青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>に対しそれぞれ逆バイアス電圧を印加するための電源回路である。また、電源回路VGbの電流路には23で示す電流検出回路を設け、また電源回路VBbの電流路には電流検出回路24を設けている。この回路において、制御信号SR<sub>1</sub>、SR<sub>2</sub>・・・SR<sub>n</sub>によってすべての赤色LEDを点灯させた状態で、たとえば制御信号SG<sub>1</sub>により緑色LED2G<sub>1</sub>に対し逆バイアス電圧を印加すれば、この緑色LED2G<sub>1</sub>の受光量に応じた電流が電源回路VGbの電流路を流れる。その電流量を電流検出回路23により検出する。次に、たとえば制御信号SR<sub>2</sub>により緑色LED2G<sub>2</sub>のみに逆バイアス電圧を印加して、この緑色LED2G<sub>2</sub>の受光量に応じた電流を電流検出回路23により検出する。同様にして各緑色LEDの受光量に応じた光電流を電流検出回路23により検出する。また、制御信号SB<sub>1</sub>により青色LED2B<sub>1</sub>に対してのみ逆バイアス電圧を印加して、この青色LED2B<sub>2</sub>の受光量に応じた光電流の電流量を電流検出回路24により検出する。同様にして制御信号SB<sub>2</sub>、・・・SB<sub>n</sub>を順次選択することによって、青色LEDの受光量に応じた光電流を電流検出回路24により検出する。

【0022】図6および図7に示した例は、原稿の赤色成分を読み取る例であったが、たとえば緑色成分を読み取る場合には、緑色LED2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・2G<sub>n</sub>に対し順バイアス電圧を印加し、赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>および青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>に対し選択的に順次逆バイアス電圧を印加して、光電流を検出する。同様にして青色成分の読み取りも行う。なお、RGBの読み取りを切り替えるための切替回路を各LEDに対する電源回路部分に備えている。

【0023】次に、平面型表示装置を太陽電池として用いる場合の回路構成を図8に示す。

【0024】図8において各LEDは無バイアス状態であり、それぞれ並列接続した赤色LED、緑色LEDおよび青色LEDを直列接続することによって、赤色LED2R<sub>1</sub>、2R<sub>2</sub>・・・2R<sub>n</sub>と緑色LED2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>・・・2G<sub>n</sub>および青色LED2B<sub>1</sub>、2B<sub>2</sub>・・・2B<sub>n</sub>の各起電圧を加算している。その際、各LEDに接続しているトランジスタQを全て導通状態とする。また、同図においてBBは負荷21の電源として用いる二次電池であり、前記光起電力により充電

される。充電制御回路20は二次電池BBの過充電防止のための回路であり、満充電状態となったとき、サイリスタSCRを導通させることによって、それ以上の二次電池BBに対する充電を阻止する。ダイオードDは逆流防止用ダイオードであり、夜間や低照度時に二次電池BBから各LED素子に電流が放電されるのを防止する。なお、必要に応じて最終的に得られる起電圧を昇圧する回路を設けて、より低照度の下で利用できるようにしてもよい。

【0025】次に、図5、図7および図8に示した回路構成に切り替えることによって、それぞれ表示装置、イメージスキャナおよび太陽電池として用いるための平面型表示装置における制御部全体の構成をブロック図として図9に示す。図9において30は図3および図4に示した平面型表示装置のLEDパネルである。選択/駆動回路31、32はLEDパネル30の行方向および列方向を選択または選択とともに駆動する回路である。レジスタ33、34は入力されるデータに応じて選択/駆動回路31、32に対しそれぞれ選択信号を与える。35、36はそれぞれ切替回路であり、信号S<sub>0</sub>に応じて2入力のうち一方をレジスタ33および34にそれぞれ入力する。表示メモリ37はLEDパネル30に表示すべきドットパターンの表示データを記憶し、表示制御回路38は表示メモリ37を順次読み出すとともにレジスタ33、34にそれぞれデータを出力する。その際、たとえばレジスタ33には表示内容に拘らず一定の行選択信号が発生されるようにデータを出力し、レジスタ34には表示内容に応じたデータを出力する。これにより、表示メモリ37の内容がLEDパネル30に表示される。

【0026】画像読取用タイミング信号発生回路39はレジスタ33、34に対し読取位置をスキャンニングするためのデータを与えることによって、選択/駆動回路31、32に対し発光させるべきLEDと受光すべきLEDの選択指示を行う。また、画像読取用タイミング信号発生回路39は読取制御回路40に対し読取用のタイミング信号を与える。読取制御回路40は画像読取用タイミング信号発生回路39から与えられるタイミング信号に応じて選択/駆動回路31、32から出力される光電流を読み取り、画像データに変換し、その内容を画像メモリ41に順次書き込む。このようにして画像メモリ41には読み取った画像データが書き込まれる。

【0027】接続切替回路42は選択/駆動回路31、32に制御信号を与えて、各LEDを無バイアス状態とし、さらに選択/駆動回路31、32を介してLEDパネル30の接続状態を切り替え、光起電力による電圧+Vを発生する。

【0028】なお、図4に示した実施例では、絶縁性基板1の上にRGBのそれぞれの薄膜型LED素子を配列した例を示したが、たとえば図9に示すように、赤色LED

ED、緑色LEDおよび青色LEDを3層に積層してもよい。この場合BGRの順で積層し、絶縁性基板1側に発光させるため、透明の絶縁性基板を用いる。薄膜LED素子の積層順を逆とすれば、素子形成側面に発光させることができるため、絶縁性基板は不透明であってもよい。このように3原色のLED素子を積層することによって、素子の配置密度が高まり、高分解能の表示を行うことができる。

#### 【0029】

【発明の効果】この発明の平面型表示装置においては、視野角および動作温度範囲の広い表示装置として、屋外での使用にも耐えることができ、しかも請求項1に係る平面型表示装置では、イメージスキャナとしての機能を備えるため、特別なイメージスキャナを外部に接続する必要がなく、機器本体の携帯性を高めることができる。

【0030】また、請求項2に係る平面型表示装置では、太陽電池としての機能も有するため、商用電源のない場所でも容易に充電することができる、比較的低容量の二次電池を用いて、機器の携帯性を高めるとともに、二次電池の使用時間を実質的に極めて延長できるようになる。また、請求項3に係る平面型表示装置では、イメージスキャナとしての機能および太陽電池としての機能をも備えるため、イメージスキャナを外部に接続する必要がなく、しかも比較的低容量の二次電池を用いることができるため、携帯性が極めて向上し、携帯型且つイメージ入力要求される利用分野での新たな活用が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例である平面型表示装置を用いたノートブック型パーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図2】図1に示す装置の他の使用形態における側面図である。

【図3】実施例に係る平面型表示装置の構成を示す概略斜視図である。

【図4】図3に示す平面型表示装置の概略側面図である。

【図5】表示装置として用いる場合の回路構成図である。

【図6】イメージスキャナとして用いる場合の平面型表示装置と原稿との関係を示す側面図である。

【図7】イメージスキャナとして用いる場合の回路構成図である。

【図8】太陽電池として用いる場合の回路構成図である。

【図9】この発明の実施例である平面型表示装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図10】他の実施例に係る平面型表示装置の概略側面図である。

【図11】従来の表示装置を備えたノートブック型パー

ソナルコンピュータの使用形態を示す外観斜視図である。

【符号の説明】

1-絶縁性基板

2-LED素子

2R-赤色LED素子

2G-緑色LED素子

2B-青色LED素子

3-保護板

4-原稿

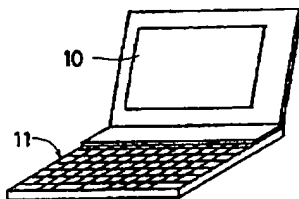
10-表示部

11-本体

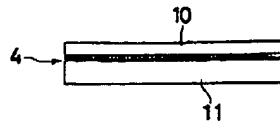
23, 24-電流検出回路

35, 36-切替回路

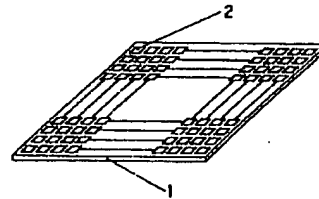
【図1】



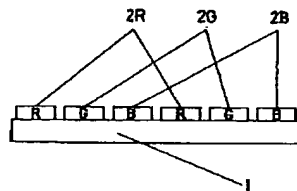
【図2】



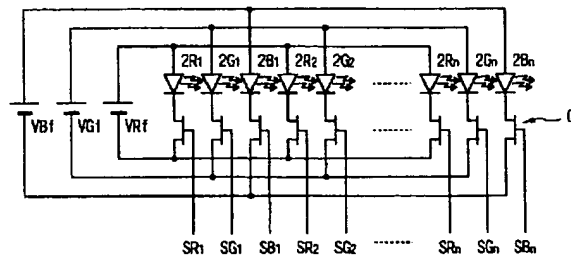
【図3】



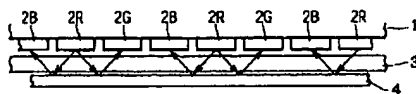
【図4】



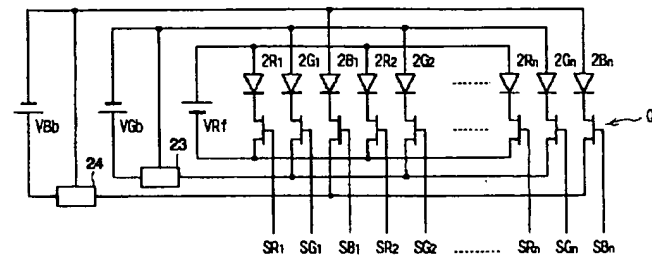
【図5】



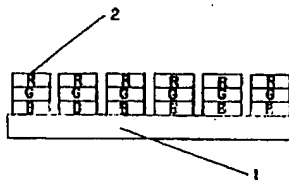
【図6】



【図7】



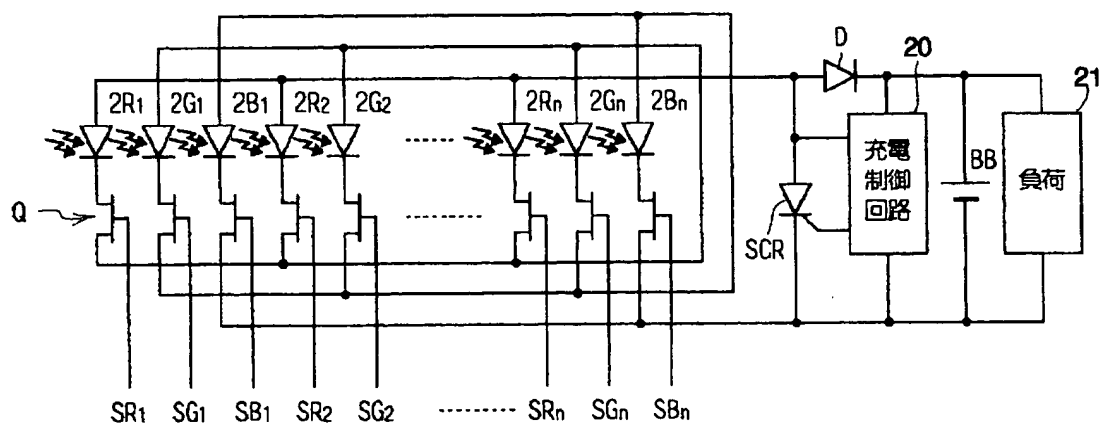
【図10】



【図11】

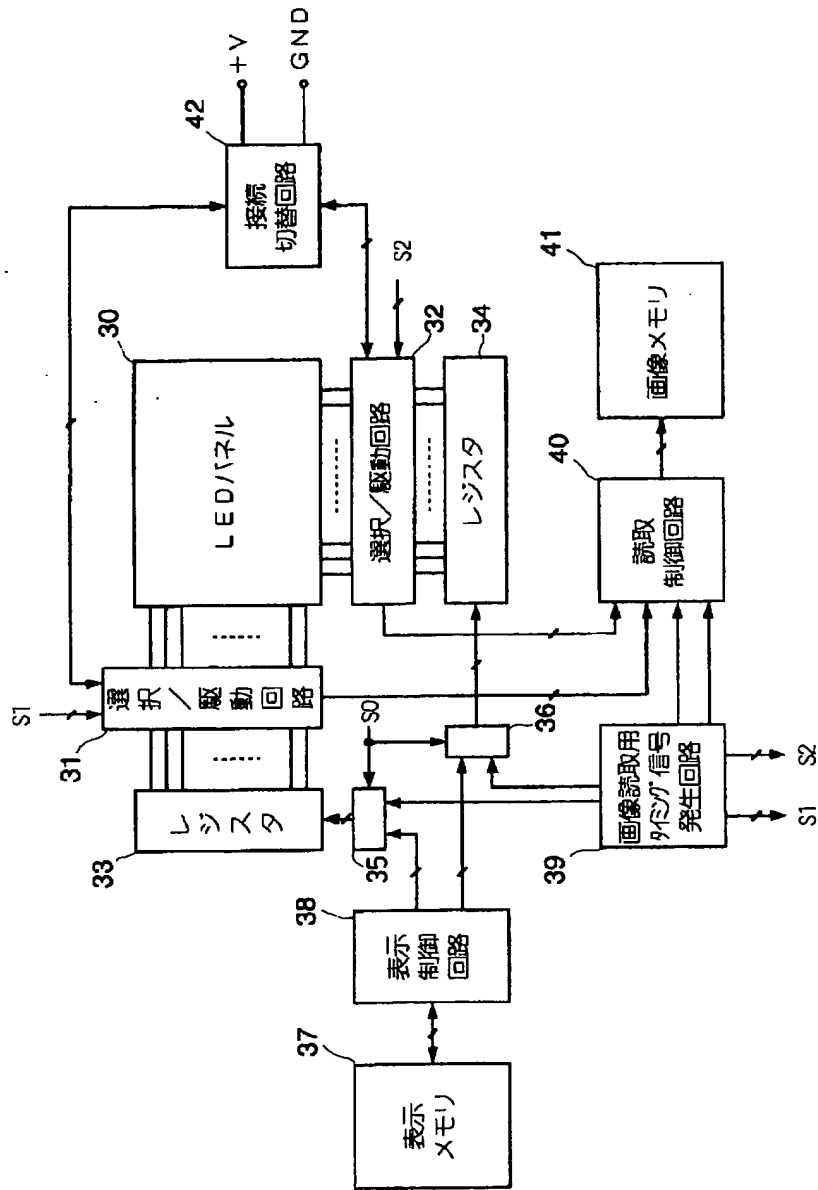


【図 8】





【図9】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-051716

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

G09G 3/32  
G06F 3/147  
H01L 33/00

(21)Application number : 04-206334

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 03.08.1992

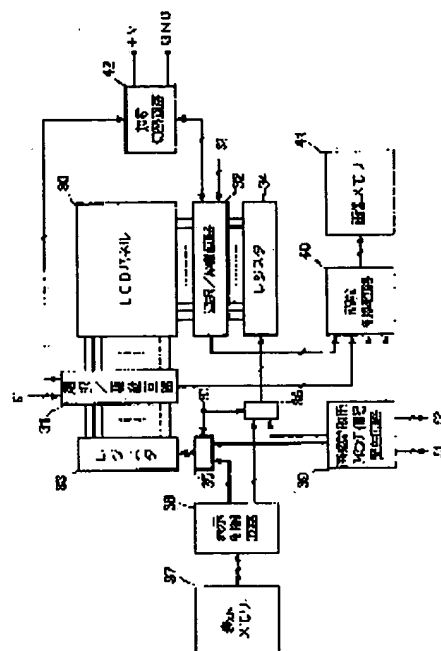
(72)Inventor : NANBU NAOYOSHI

## (54) PLANE TYPE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the use of the display device as a panel for display having a wide angle of field and operating temp. range by making the p-n junctions of thin film type LED elements to a reverse bias state and reading an image by detecting the photocurrents changed by the light reflected from the image of an original.

**CONSTITUTION:** The panel 30 itself is constituted by forming the plural thin film type LED elements on an insulating substrate. A display control means 38 drives the respective thin film type LED elements in a forward bias state in accordance with display data. An image reading control means 40 make a part or the whole of the respective thin film type LED elements to the reverse bias state and reads the image of the original by detecting the photocurrents of the thin film type LED elements changed by the light reflected from the image of the original. Namely, depletion layers are generated in the junction parts and the electrons and holes generated by photoirradiation are respectively accelerated to (n) layers and (p) layers and the photocurrents are taken out to an external circuit when a closed circuit is formed by applying the reverse bias to the p-n junctions of the thin film type LED elements.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2823436

[Date of registration]

04.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, A display-control means to drive said each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, The photocurrent of each thin film mold LED component which changes with the reflected lights from the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out is detected for each thin film mold LED component by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition. The flat-surface mold display characterized by having the image reading control means which reads the image of said manuscript.

[Claim 2] The flat-surface mold display characterized by to have the LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, a display-control means drive each of said thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, and the photoelectromotive-force generating control means which takes out the electromotive force by light-receiving of the extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making each of said thin film mold LED component into a non-bias condition.

[Claim 3] The LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, A display-control means to drive said each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, The photoelectromotive-force generating control means which takes out the electromotive force by light-receiving of the extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making said each thin film mold LED component into a non-bias condition, The photocurrent of each thin film mold LED component which changes with the reflected lights from the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out is detected for each thin film mold LED component by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition. The flat-surface mold display characterized by having the image reading control means which reads the image of said manuscript.

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the flat-surface mold display used for displays, such as OA related equipments including a personal computer.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a flat-surface mold display used for the display of OA related equipments, such as a personal computer, a liquid crystal display panel is used conventionally and small lightweight-ization of a device is advanced. For example, with the so-called notebook type of a personal computer and a word processor, as shown in drawing 11, while protecting the keyboard of the top face of a device body, and the display panel of a display 10 to the body 11 of a device by forming the display 10 which can be opened and closed freely, using a display 10 in the state of an open beam, and usually closing it, portability is raised. Floppy disk drive equipment, a modem, etc. are built in, and such a small personal computer or a small word processor is equipped with the advanced information processing function though it is small.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the liquid crystal display panel of the passive-matrix mold which is the mainstream of a current flat-surface mold display, since the angle of visibility was narrow, when it was not from the direction which inclined to the front for a while from the front or the front, it did not see, but since \*\*\*\* and the operating temperature limit were narrow, there was difficulty in an activity on the outdoors. Furthermore, although the image scanner was connectable in order to input an image data to a personal computer as shown in drawing 11 etc., there was a problem of an image scanner having not been so small as compared with the magnitude of a body, and spoiling the portability of the body of a personal computer itself.

[0004] Furthermore, it could usually drive from the full charge condition only for about 1 hour, but the charge from a source power supply was required of the rechargeable battery built in the body of a personal computer after that. Generally, the capacity of a rechargeable battery, the size of a body, and weight which define an uptime had the relation of a trade-off, and maintained portability, and there was a limitation in extending rechargeable battery actuation time amount.

[0005] The object of this invention can be used as a panel for a display with a large angle of visibility and a large operating temperature limit, and is to offer the flat-surface mold

display which can be used also as an image scanner which can moreover read image information, such as an alphabetic character of a manuscript, and a graphic form.

[0006] Other objects of this invention are to offer the flat-surface mold display which can use as a panel for a display with a large angle of visibility and a large operating temperature limit, and can be used also as photoelectromotive-force equipment, i.e., a solar battery.

[0007] Other objects of this invention are to offer the flat-surface mold display which can be further used as a solar battery as an image scanner as a panel for a display with a large angle of visibility and a large operating temperature limit.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The flat-surface mold display concerning claim 1 of this invention The LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, A display-control means to drive said each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, It is characterized by having detected the photocurrent of each thin film mold LED component which changes with the reflected lights from the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out for each thin film mold LED component, and having the image reading control means which reads the image of said manuscript by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition.

[0009] The flat-surface mold display concerning claim 2 of this invention is characterized by to have the LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, a display-control means drive each of said thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, and the photoelectromotive-force generating control means which take out the electromotive force by light-receiving of the extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making each of said thin film mold LED component into a non-bias condition.

[0010] The flat-surface mold display concerning claim 3 of this invention The LED panel which comes to arrange two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, A display-control means to drive said each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data, The photoelectromotive-force generating control means which takes out the electromotive force by light-receiving of the extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making said each thin film mold LED component into a non-bias condition, It is characterized by having detected the photocurrent of each thin film mold LED

component which changes with the reflected lights from the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out for each thin film mold LED component, and having the image reading control means which reads the image of said manuscript by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition.

[0011]

[Function] In the flat-surface mold display concerning claim 1, the panel itself comes to form two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, and a display-control means drives each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data. Moreover, an image reading control means detects the photocurrent of each thin film mold LED component which changes with the reflected lights from the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out for each thin film mold LED component by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition, and reads the image of a manuscript. For example, when a manuscript is stuck to this flat-surface mold display, it arranges and each thin film mold LED component receives the transmitted light of a manuscript, all thin film mold LED components are made into a reverse bias condition. Since a thin film mold LED component has pn junction structure, if it impresses a reverse bias to this pn junction and forms a closed circuit, a depletion layer arises in a joint, it is accelerated respectively to n layers and p layers, and the electron and electron hole which were generated by optical exposure can take out a photocurrent to an external circuit. Thus, by detecting the amount of energization of each thin film mold LED component, the image projected on the flat-surface mold indicating equipment can be read as an image data. Moreover, if two or more arranged thin film mold LED components are driven so that the adjoining thin film mold LED component may serve as relation between a forward bias condition and a reverse bias condition, the thin film mold LED component of a forward bias condition will emit light, a manuscript front face will be irradiated, and the thin film mold LED component of a reverse bias condition will receive the reflected light. Therefore, the reflected image of a manuscript can be read in the photocurrent of the thin film mold LED component of a reverse bias condition in this case.

[0012] In the flat-surface mold display concerning claim 2, the panel itself comes to form two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, and a display-control means drives each thin film mold LED component in the state of forward bias according to an indicative data. Moreover, a photoelectromotive-force generating control means takes out the electromotive force by light-receiving of the

extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making said each thin film mold LED component into a non-bias condition. Since the LED component is equipped with pn junction structure, if light is received in the state of non-bias, an electronic-electron hole pair arises with light energy, and it can take out power by connecting a load. If it uses in order to charge the rechargeable battery which contains this photoelectromotive force in the body of a device, when a built-in rechargeable battery is usually used as a power source and this flat-surface mold display receives an extraneous light at the time of un-using it, a rechargeable battery can be charged also in a location without a source power supply.

[0013] In the flat-surface mold display concerning claim 3, the panel itself comes to form two or more thin film mold LED components on an insulating substrate, a display-control means displays by driving each thin film mold LED component of the LED panel in the state of forward bias, and a photoelectromotive force generating control means takes out the electromotive force by light-receiving of the extraneous light of each thin film mold LED component as a power source by making each of said thin film mold LED component into a non-bias condition. Moreover, an image reading control means reads the image of the manuscript by which contiguity arrangement was carried out for each thin film mold LED component by making a part or all of said thin film mold LED component into a reverse bias condition. Thus, a manuscript can be read only with the main frame, without connecting an image scanner outside, and it can be used substantially also in a location without a source power supply for a long time, without moreover equipping a body with a mass rechargeable battery.

[0014]

[Example] The structure of the notebook mold personal computer equipped with the flat-surface mold indicating equipment which is the example of this invention is shown in drawing 1 and drawing 2.

[0015] Drawing 1 is an appearance perspective view, 10 is a display and 11 is a body. This condition is in an open beam condition about a body 11 to the display 10, and is a busy condition in the case of irradiating an extraneous light to the time of a keyboard activity, or a display 10.

[0016] Drawing 2 is a right side view in the condition of having closed the display, and is making the manuscript 4 pinch between a body 11 and a display 10 in this example. The image of a manuscript 4 is read using the flat-surface mold indicating equipment provided in the display 10 so that it may mention later.

[0017] Next, the configuration of the flat-surface mold display prepared in the display 10 is shown in drawing 3 and drawing 4. Drawing 3 is the outline appearance

perspective view of a flat-surface mold display, and drawing 4 is an outline side elevation. In drawing 3, 1 is an insulating substrate and has arranged two or more thin film mold LED components shown by two on the substrate. Red LED component 2R, green LED component 2G, and blue LED component 2B are arranged in the shape of a matrix by turns, and these thin film mold LED components become, as shown in drawing 4. Here, as a red LED component, the ingredient of a GaN and SiC system can be used as a GaP system and a blue LED component as a GaAsP and GaAlAs system and a green LED component. However, the ingredient of the thin film mold LED for RGB is usable, if it is not limited to these but RGB luminescence is obtained. these thin film mold LED components -- the epitaxial grown method of the liquid phase or a gaseous phase, MOCVD, and MBE -- it produces by law etc.

[0018] Thus, since an angle of visibility and operating temperature limits become very large and the panel itself carries out spontaneous light by using the LED panel which comes to arrange red and each green and blue LED component on an insulating substrate for the display of the notebook mold personal computer shown in drawing 1, a back light or a side light becomes unnecessary, and it comes to be able to carry out [thin shape]-izing that much.

[0019] Next, the example of a circuit in the case of using the flat-surface mold display shown in drawing 3 and drawing 4 as an original display is shown in drawing 5. In drawing 5, 2R, 2G, and 2B are red LED, green LED, and blue LED, respectively, as shown in drawing 4, and they are carrying out the series connection of the transistor Q for switching to the cathode side of each LED. A power circuit for a power circuit for VRf to impress a forward bias electrical potential difference to red LED2R and VGf to impress a forward bias electrical potential difference to green LED2G and VBf are the power circuits for impressing a forward bias electrical potential difference to blue LED2B. When using a flat-surface mold display as a display, it is each red LED two R1 and two R2... 2Rn The plus side of VRf is connected to an anode and it is each red LED two R1 and two R2... 2Rn The minus side of VRf is connected to a cathode through Transistor Q, respectively. therefore, the control signals [SR / SR and / 2] 1 and ... to the gate of each transistor Q -- SRn the red LED two R1 and 2R2 ... which correspond with a signal -- 2Rn Selection actuation can be carried out. the same -- each green LED two R1 and 2R2 ... 2Rn an anode -- the plus side of VGf -- connecting -- each -- green -- LED2G1 and 2G2 ... 2Gn The minus side of VGf is connected to a cathode through Transistor Q, respectively. therefore, the control signal SG1 over the gate of each transistor Q, SG2, and ... SGn it corresponds with a signal -- green -- LED2G1 and 2G2 ... 2Gn Selection actuation can be carried out. The same is said of blue LED and they are each blue



LED2B1 and 2B2... 2Bn The plus side of V<sub>Bf</sub> is connected to an anode and they are each blue LED2B1 and 2B2... 2Bn The minus side of V<sub>Bf</sub> is connected to a cathode through Transistor Q, respectively. therefore, the control signals [ SB / SB and / 2 ] 1 and ... to the gate of each transistor Q -- SBn blue LED2B1 which corresponds with a signal, and 2B2 ... 2Bn Selection actuation can be carried out.

[0020] Next, the relation between the flat-surface mold indicating equipment in the case of using a flat-surface mold indicating equipment as an image scanner and a manuscript is shown in drawing 6 . Drawing 6 is a partial outline sectional view, and as 1 already explained the insulating substrate of the LED panel, 2R and 2G, and 2B, each component of red LED, green LED, and blue LED and 3 are guard plates which protect the front face of this LED panel, respectively. Moreover, 4 is the manuscript which should be read. As further shown in drawing 2 , a body 11 exists in the lower part of this manuscript 4. this example -- each red 2R, 2R, and LED 2R -- green LED 2G and 2G which ... emits light, respectively and adjoins these ... and blue LED2B, and 2B ... receives the reflected light from a manuscript. Green LED and blue LED detect the red component of the image indicated by the manuscript 4 in this condition.

[0021] The example of a circuit in this case is shown in drawing 7 . It is red LED two R1 and two R2 like the case where V<sub>Rf</sub> is shown in drawing 5 in drawing 7 ... It is 2Rn. It is a power circuit for receiving and impressing a forward bias electrical potential difference, respectively. V<sub>Gb</sub> is green -- LED2G1 and 2G2 ... 2Gn the power circuit for receiving and impressing a reverse bias electrical potential difference, and V<sub>Bb</sub> -- blue LED2B1, 2B2, and ... 2Bn It is a power circuit for receiving and impressing a reverse bias electrical potential difference, respectively. Moreover, the current detector shown by 23 was established in the current path of a power circuit V<sub>Gb</sub>, and the current detector 24 is established in the current path of a power circuit V<sub>Bb</sub>. this circuit -- setting -- control signals SR1 and SR2 and ... the condition of having made all the red LED turning on by SRn -- it is -- for example, control signal SG1 green -- LED2G1 if it receives and a reverse bias electrical potential difference is impressed -- this -- green -- LED2G1 The current according to light income flows the current path of a power circuit V<sub>Gb</sub>. The current detector 23 detects the amount of currents. Next, control signal SR 2 Green LED2G2 A reverse bias electrical potential difference is impressed and it is these green LED2G2. The current detector 23 detects the current according to light income. The current detector 23 detects the photocurrent according to the light income of each green LED similarly. Moreover, control signal SB 1 Blue LED2B1 It only receives, a reverse bias electrical potential difference is impressed, and it is this blue LED2B2. The current detector 24 detects the amount of currents of the photocurrent according to light

income. the same -- carrying out -- a control signal SB 2 and ... the current detector 24 detects the photocurrent according to the light income of blue LED by making sequential selection of the SBn.

[0022] Although the example shown in drawing 6 and drawing 7 was an example which reads the red component of a manuscript for example, green, when reading a green component -- LED2G1, 2G2, and ... 2Gn Receive and a forward bias electrical potential difference is impressed. red LED two R1, two R2, and ... 2Rn and blue LED2B1, 2B2, and ... 2Bn It receives, a reverse bias electrical potential difference is impressed one by one selectively, and a photocurrent is detected. Reading of a blue component is performed similarly. In addition, the power circuit part to each LED is equipped with the electronic switch for changing reading of RGB.

[0023] Next, the circuitry in the case of using a flat-surface mold display as a solar battery is shown in drawing 8 .

[0024] carrying out the series connection of the red LED, green LED, and blue LED which each LED is in a non-bias condition in drawing 8 , and carried out parallel connection, respectively -- red LED two R1, two R2, and ... 2Rn green -- LED2G1, 2G2, and ... 2Gn and blue LED2B1, 2B2, and ... 2Bn Each electromotive voltage is added. Let the transistor Q linked to each LED be switch-on altogether in that case. Moreover, in this drawing, BB is a rechargeable battery used as a power source of a load 21, and is charged according to said photoelectromotive force. The charge control circuit 20 is a circuit for overcharge prevention of a rechargeable battery BB, and when it changes into a full charge condition, it prevents the charge over the rechargeable battery BB beyond it by making it flow through Thyristor SCR. Diode D is the diode for antisuckbacks and prevents that a current discharges for each LED component from a rechargeable battery BB at the time of night or a low illuminance. In addition, the circuit which carries out pressure up of the electromotive voltage obtained eventually if needed is prepared, and you may enable it to use under a low illuminance more.

[0025] Next, by changing to the circuitry shown in drawing 5 , drawing 7 , and drawing 8 shows to drawing 9 by using the configuration of the whole control section in the flat-surface mold indicating equipment for using as an indicating equipment, an image scanner, and a solar battery. respectively as a block diagram. In drawing 9 , 30 is the LED panel of the flat-surface mold display shown in drawing 3 and drawing 4 . Selection/actuation circuits 31 and 32 are circuits which drive the line writing direction and the direction of a train of the LED panel 30 with selection or selection. Registers 33 and 34 give a selection signal to selection/actuation circuits 31 and 32 according to the data inputted, respectively. 35 and 36 are electronic switches, respectively and input

one side into registers 33 and 34 among 2 inputs according to Signal So, respectively. Display memory 37 memorizes the indicative data of the dot pattern which should be displayed on the LED panel 30, and the display-control circuit 38 outputs data to registers 33 and 34, respectively while reading display memory 37 one by one. In that case 33, for example, a register, data are outputted so that a line selection signal fixed irrespective of the content of a display may be generated, and the data according to the content of a display are outputted to a register 34. Thereby, the content of display memory 37 is displayed on the LED panel 30.

[0026] The timing signal generating circuit 39 for image reading performs selection directions of LED which should be made to emit light to selection/actuation circuits 31 and 32, and LED which should receive light by giving the data for scanning a reading station to registers 33 and 34. Moreover, the timing signal generating circuit 39 for image reading gives the timing signal for reading to the reading control circuit 40. The reading control circuit 40 reads the photocurrent outputted from selection/actuation circuits 31 and 32 according to the timing signal given from the timing signal generating circuit 39 for image reading, changes it into image data, and writes the content in an image memory 41 one by one. Thus, the read image data is written in an image memory 41.

[0027] The connection electronic switch 42 gives a control signal to selection/actuation circuits 31 and 32, makes each LED a non-bias condition, changes the connection condition of the LED panel 30 through selection/actuation circuits 31 and 32 further, and generates electrical-potential-difference +V by photoelectromotive force.

[0028] In addition, although the example shown in drawing 4 showed the example which arranged each thin film mold LED component of RGB on the insulating substrate 1, as shown, for example in drawing 9, the laminating of red LED, green LED, and the blue LED may be carried out to three layers. In this case, in order to carry out a laminating in the order of BGR and to make light emit to the insulating substrate 1 side, the insulating substrate of transparence is used. Since the order of a laminating of a thin film LED component can be made to emit light to a reverse, then component forming face side, an insulating substrate may be opaque. Thus, by carrying out the laminating of the LED component in three primary colors, the arrangement consistency of a component increases and a high resolution can be displayed.

[0029]

[Effect of the Invention] In the flat-surface mold display of this invention, as a large display of an angle of visibility and an operating temperature limit, it can be equal also to an activity on the outdoors, and with the flat-surface mold display moreover applied

to claim 1, since it has a function as an image scanner, it is not necessary to connect a special image scanner outside, and the portability of the body of a device can be raised. [0030] moreover, in the flat-surface mold display concerning claim 2, since it also has a function as a solar battery, it can charge easily also in a location without a source power supply -- while raising the portability of a device using the rechargeable battery of low capacity comparatively, the time of a rechargeable battery can be extended extremely substantially. Moreover, in the flat-surface mold indicating equipment concerning claim 3, since it is not necessary to connect an image scanner outside in order to also have a function as an image scanner, and a function as a solar battery, and the rechargeable battery of low capacity can moreover be used comparatively, portability improves extremely and the new activity by the field of the invention as which it is a pocket mold and an image input is required is attained.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the appearance perspective view of the notebook mold personal computer using the flat-surface mold indicating equipment which is the example of this invention.

[Drawing 2] It is a side elevation in other activity gestalten of the equipment shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the outline perspective view showing the configuration of the flat-surface mold display concerning an example.

[Drawing 4] It is the outline side elevation of the flat-surface mold display shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is circuitry drawing in the case of using as a display.

[Drawing 6] It is the side elevation showing the relation between the flat-surface mold display in the case of using as an image scanner, and a manuscript.

[Drawing 7] It is circuitry drawing in the case of using as an image scanner.

[Drawing 8] It is circuitry drawing in the case of using as a solar battery.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the configuration of the control section of the flat-surface mold indicating equipment which is the example of this invention.

[Drawing 10] It is the outline side elevation of the flat-surface mold display concerning other examples.

[Drawing 11] It is the appearance perspective view showing the activity gestalt of the notebook mold personal computer equipped with the conventional indicating equipment.

### [Description of Notations]

1-insulation substrate

2-LED component

2R-red LED component

2G-green LED component

2B-blue LED component

3-guard plate

4-manuscripts

10-display

11-body

23, 24-current detector

35, 36-electronic switch